16. 麻豆文旦

農業部花蓮區農業改良場/劉啟祥/副研究員

16.1 作物概述

屬柑橘類果樹，麻豆文旦品種（*Citrus grandis Osbeck* cv. *Matou Wentan*），全臺各處均有種植，是我國重要經濟果樹種類之一，也是國人中秋節節慶用水果，為長年性作物，普遍樹齡為 30 年。依據農業部農糧署統計資料，113 年度麻豆文旦全臺種植面積總計 3,843 公頃，主要分布於臺南 (1,076 公頃)、花蓮 (849 公頃)、苗栗 (455 公頃) 與新北 (431 公頃)。全臺每年總產量 64,783 公噸，其中臺南 24,670 公噸、花蓮 13,796 公噸、苗栗 6,061 公噸與新北 5,249 公噸。

16.2 栽培環境

花蓮屬亞熱帶氣候環境，依據交通部中央氣象署資料，花蓮冬至春季 (12 月至翌年 4 月) 降雨較少，介於 58-84 mm 之間，其他季節月份 (5-11 月) 每月平均降雨量均超過 100 mm 以上。花蓮縣瑞穗鄉位處花東縱谷中段，距離花蓮市署屬有人站花蓮測站約 60 km，氣候條件與花蓮市有所差異。瑞穗鄉的土壤主要為沖積土，但因地形、地質及沖蝕作用等因素，土壤類型及特性差異較大。果園普遍存在土壤有機質含量偏低之問題。

花蓮縣麻豆文旦產地集中於瑞穗鄉，並以鄉內之鶴岡村為主，其次為瑞祥村與鄰近區域之重劃區。鶴岡村淺山地區土壤質地經檢測為坋黏壤土，但村內 193 縣道與秀姑巒溪之間區域則以砂壤土為主；零星果園自備水井抽水或由山區自設引水管道，並無另設之公共灌溉供水系統或設備可供運用，所有果園供水來源以降雨為主。瑞穗鄉瑞祥村一帶，土壤質地經檢測為砂壤土，有建置公共灌溉系統之管道設備，但近年經驗顯示用水高峰期仍有水量不足或無法供水之情況。

16.3 灌溉指引

東部地區麻豆文旦每年之生育期可以將 2-3 月春梢萌動生長視為起點，3-4 月為開花期，之後則為開花後小果之生理落果期，此階段時程為 4-5 月。生理落果結束後著果穩定，構成該年度主要產量，果實生育期亦隨即開始。果實生育前期以果皮之生育為主，待 5 月下旬至 6 月上旬開始，進入果球膨大生長、果汁率開始逐漸累積之果球生育期；至 7 月上旬至中旬開始，則果實品質 (如可溶性固形物等) 呈現較明顯的變化與累積，終至 8 月下旬至 9 月中旬為果實採收期。果實採收後則為麻豆文旦樹體營養生長期，樹體積蓄碳水化合物等養分，待 11 月中下旬以後因冬季低溫開始花芽分化，並持續維持停止生長之狀態；待翌年春季新梢萌動，開始恢復生育。

由麻豆文旦生育週期可以推測，每年春梢萌動、開花乃至著果期，樹體需大量水分提供膨壓與元素運輸之用，應為主要需水期。著果穩定後至 6 月以前的果皮生育期，因麻豆文旦消費市場以中小果受歡迎，因此本階段不需灌溉供水。6 月以後為果球生長與品質累積階段，應須供水以維護正常生理作用提供果實生長充實之良好環境。果實採收後即進入營養生長乃至花芽分化期，對水分的需求降低。相關果園田間經驗與試驗結果，亦與此一用水期之推測相符合。

因春梢期為主要用水期，然本區灌溉水源較稀缺，故灌溉方式建議以微噴霧為主，以節省灌溉用水量；試驗結果顯示微噴霧搭配自動控制系統 (土壤水勢感測器連動微噴灌灌溉系統)，可大幅減少人工操作所需時間與節省 9 成之灌溉用水量 (圖一)。

- 春梢期 (3-4 月為主) 每日田間需水量建議為 3.08 mm，或果園土表下 30 cm 處，土壤水勢保持在 -5 至 -15 kPa 之間，可縮短開花著果期 10-14 日，減少果園花期薊馬危害的時間，促進小果生長發育，有效維護果園產量。若遭逢乾旱 (如土壤水勢 -25 kPa)，會導致減產 27% (介於 20-30% 之間)，春梢期之水分管理對產量具顯著影響，對採收期的果實品質無影響。

- 小果期(5-6 月上旬) 著果穩定之後，無須灌溉，依靠自然降雨即可。

- 中大果期 (6 月中旬至 8 月上旬為主)，每日田間需水量建議為 3.46 mm；或果園土表下 30 cm 處，土壤水勢保持在 -5 至 -15 kPa 之間。經試驗結果顯示，此時期水分管理對麻豆文旦品質之影響較不明顯。
- 果實採收期 (9 月) 後花蓮地區降雨充足，依靠自然降雨，可達成禮肥等採收後管理作業之需求。
- 11 月至翌年 2 月間，麻豆文旦植株花芽分化，無須灌溉，依靠自然降雨即可。

因本區主要麻豆文旦產地位於臺灣東部海岸山脈淺山地區，降雨條件差異極大，就瑞穗鄉瑞穗自動氣象站資料顯示，7 月降雨量分布範圍可由 25 mm (111 年) 至 617 mm (114 年) 之間，加以不同產地區段土壤質地之差異，故以各別果園土表下 30 cm 處之土壤水勢為判斷依據。

16.4 蓄水設施容量建議

貯蓄水設施容量以能適當供應果園每次灌溉所需水量之需求為主。或可參考麻豆文旦之行株距 6 m × 6 m 之栽種距離，每公頃 300 株；果園採微噴灌方式供水，春梢期每日需水量 3.08 mm，灌溉效率以 90% 計算，每次每公頃用水量為 3.08×10^{-3} m × 36 m^2 × 300 ÷ 90 %，可得需水量為 36.96 噸。採用貯水 100 噸水之設備估算，可供 2-3 日灌溉供水使用。

16.5 結語

隨著氣候變遷，東部地區麻豆文旦春梢期降雨不足之情況，發生機率已悄然提高；於果園使用土壤水勢感測器連動微噴灌灌溉系統，相較於以傳統經驗灌溉用水者，可節省 9 成之灌溉用水量，亦可縮短工時、降低人力操作成本，並有利蟲害防治與果實生長、維護產量與不影響品質等效益，以保障果農收益。目前本區灌溉系統之公共建設仍待加強，因此精準有效的運用水資源，將是東部地區麻豆文旦產業發展必須面對的問題。

麻豆文旦

地區(地理位置)：花蓮縣瑞穗鄉　面積：3 公頃 (275顆/公頃)　土壤質地：砂壤土　灌溉方式：露天/微噴灌　(試驗場域實際試驗結果)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

建議灌溉之生育期

▲ 文旦果園微噴灌系統

◀ 文旦果園設置土壤水分張力計

生育期	灌溉操作建議
採收後至翌年春 (11 月-翌年 2 月)	秋季依靠自然降雨；冬季植株停止生長進行花芽分化，無須灌溉，依靠自然降雨。
春梢期 (3-4 月)	降雨量加灌溉水量合計為每日 3.08 mm。或是果園土壤下方 30 cm 處，土壤水勢維持在 -5 至 -15 kPa 之間。
小果期 (5-6 月上旬)	因麻豆文旦消費習慣以中小型果為佳，著果穩定後無須灌溉，依靠自然降雨。
中大果期 (6 月中旬-8 月上旬)	降雨量加灌溉水量合計為每日 3.46 mm。或是果園土壤下方 30 cm 處，土壤水勢維持在 -5 至 -15 kPa 之間。 於採收前 2 至 4 週停止灌溉。
採收後 (9 月上旬-11 月)	秋季依靠自然降雨；若連續 2 週以上未降雨，宜補充灌溉 1 至數次，灌溉水量可參考春梢期每日用水建議。

執行單位：農業部花蓮區農業改良場　計畫主持人：劉啟祥副研究員

圖一、灌溉指引圖-麻豆文旦。